

## GEAR REDUCER

**Publication number:** JP2001165246

**Publication date:** 2001-06-19

**Inventor:** KATO SHOGO

**Applicant:** ASANO GEAR CO LTD

**Classification:**

- **international:** *B62D5/04; F16H1/14; F16H55/18; B62D5/04;  
B62D5/04; F16H1/04; F16H55/17; B62D5/04; (IPC1-7):  
B62D5/04; F16H1/14; F16H55/18*

- **European:**

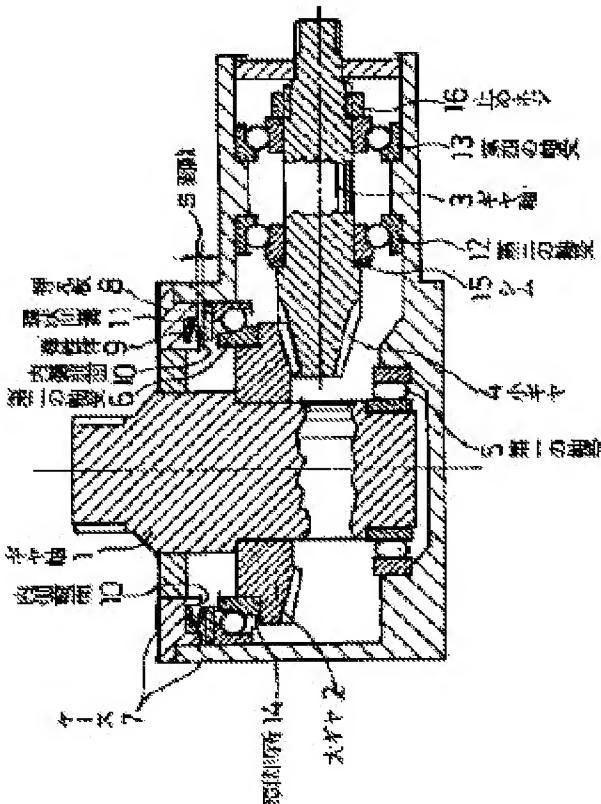
**Application number:** JP19990348609 19991208

**Priority number(s):** JP19990348609 19991208

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001165246

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress increase in costs by employing a simple constitution and provide a gear reducer eliminating of tooth hammering noise between tooth flanks and a sense of incompatibility in steering in the use of power steering by substantially eliminating backlash. **SOLUTION:** In a gear reducer, the gear shaft 1 of a large gear 2 is journalled to a first bearing 5 capable of slightly sliding contact in the axial direction. A second bearing 6 for holding the large gear is provided on the rear side of the large gear 2 to provide the second bearing 6 with slightly sliding contact in the axial direction. An elastic body 9 is provided through a retaining plate 8 between the rear side of the second bearing 6 and the interior front of a case 7 at its rear part. The elastic body 9 presses the large gear 2 through the second bearing 6 against the small gear 4 side to eliminate backlash between both the tooth flanks.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-165246

(P2001-165246A)

(43)公開日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 16 H 1/14  
55/18  
// B 6 2 D 5/04

識別記号

F I  
F 16 H 1/14  
55/18  
B 6 2 D 5/04

テ-マコ-ト<sup>8</sup> (参考)  
3 D 0 3 3  
3 J 0 0 9  
3 J 0 3 0

(21)出願番号 特願平11-348609  
(22)出願日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

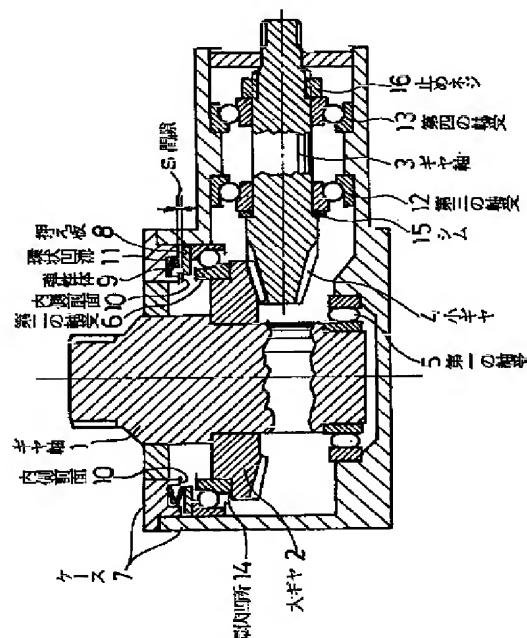
(71)出願人 000148324  
株式会社浅野歯車工作所  
大阪府大阪狭山市東池尻4丁目1402番地の  
1  
(72)発明者 加藤 昭悟  
大阪府大阪狭山市東池尻4丁目1402番地の  
1 株式会社浅野歯車工作所内  
(74)代理人 100077724  
弁理士 京口 清  
Fターム(参考) 3D033 CA04  
3J009 DA04 EA06 EA16 EA18 EA32  
EB21 EC06 FA08  
3J030 AB04 BA02 CA10

(54)【発明の名称】歯車減速装置

(57)【要約】

【課題】シンプルな構成でコストアップを抑え、バックラッシュを実質的に無くし、歯面間での歯打音の発生やパワーステアリング用では操舵時の違和感も無くした歯車減速装置の提供。

【解決手段】歯車減速装置において、大ギヤ2のギヤ軸1を、軸方向で僅かに摺動可能に第1の軸受5にて軸支すると共に、該大ギヤ2の後側に、大ギヤ保持用の第2の軸受6を設け、該第2軸受6を軸方向へ僅かに摺動可能とし、上記第2の軸受6の後側とケース7後部の内側前面との間に、抑え板8を介して弾性体9を介装させ、該弾性体9により第2の軸受6を介して大ギヤ2を小ギヤ4側へ押圧して、両歯面間のバックラッシュを無くす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一方のギヤ軸1に大ギヤ2を軸装し、上記ギヤ軸1の軸線と交叉状または食い違い状となる他方のギヤ軸3に小ギヤ4を設けて、両ギヤ2、4を噛合させてなる歯車減速装置において、

上記大ギヤ2のギヤ軸1を、軸方向へ僅かに摺動可能に第1の軸受5にて軸支するとともに、該大ギヤ2の後側に、大ギヤ保持用の第2の軸受6を設けて、該第2の軸受6を軸方向へ僅かに摺動可能とし、

上記第2の軸受6の後側とケース7後部の内側前面10との間に、押え板8を介して弾性体9を介装させ、該弾性体9により第2の軸受6を介して大ギヤ2の歯面を小ギヤ4の歯面に押し当てるようにして、両歯面間のバックラッシュを無くすようにしたことを特徴とする、歯車減速装置。

【請求項2】大ギヤ2にカサ歯車を用い、小歯車4に上記大ギヤ2と噛合するピニオンを用いた、請求項1に記載の歯車減速装置。

【請求項3】小ギヤ4に歯の軸方向断面形状が同一のものを用い、これと噛合する大ギヤ2に、上記小ギヤ4の歯面と共に役な歯面をもつものを用いた、請求項1に記載の歯車減速装置。

【請求項4】押え板8とケース7後部の内側前面10との間隙sを、0.3mm程度以下にして、該ケース7後部の内側前面10を押え板8が後退する際のストップと一緒にした、請求項1、2または3に記載の歯車減速装置。

【請求項5】弾性体9自体を、その伸縮量が0.3mm以下程度で、それ以上に縮まない構造のものを用いた、請求項1、2または3に記載の歯車減速装置。

【請求項6】小ギヤ4のギヤ軸3を軸支する軸受の一方を軸方向に位置が決まるものとし、他方を軸方向に摺動可能なものとした、請求項1または3に記載の歯車減速装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は歯車減速装置、例えば自動車の電動式パワーステアリング用歯車減速装置、他の電動式モータの歯車減速装置において、バックラッシュを無くすことを特徴とするものである。

## 【0002】

【従来の技術】歯車減速装置、例えば自動車の電動式パワーステアリング用の歯車減速装置では、ギヤとピニオンの歯面間にガタ（バックラッシュ）があると、走行中にタイヤ側から入ってくる断続的な力により歯面間に歯打音の発生や、トルク変動があったり、また操舵に違和感があったりして問題となる。

【0003】そこで、バックラッシュを無くすことが望まれるが、それを解決する従来技術としては、例えば次のようなものがあった。その1は、図7で示すものであり（ここでは本発明と共通する部分は同一符号を付し

てある）、一方のギヤ軸1に大ギヤ（リング状ギヤ）2を軸装し、上記ギヤ軸1の軸線と交叉状となる他方のギヤ軸3に小ギヤ（ピニオン）4を設けて、両者2、4を噛合させてなる歯車減速装置において、上記大ギヤ2の後部に、該大ギヤ2を間にしてギヤ軸1を軸支する各アンギュラーコンタクトの軸受5、6を設け、該軸受6とケース7後部の内側前面10との間に介装したシム17により、バックラッシュを調節するようにしたものである。

【0004】その2は、図8で示すものであって（ここでも本発明と共通する部分は同一符号を付してある）、大ギヤ（リング状ギヤ）2の歯を二分割して、一方のギヤ部18を合成樹脂製とし、該合成樹脂製のギヤ部18の背面に皿バネ19を介装して、そのバネ力で小ギヤ（ピニオン）へ押し付けることにより、バックラッシュを無くそうとするものである。

【0005】その3は、特開平6-239248号公報に記載のものである。これは、「ギヤ部を一側面に有し、ステアリングシャフト上に軸支される被駆動側の大ギヤと、この大ギヤのギヤ部の一部に側方から噛合い、電動モータからの回転駆動力を伝達する小ギヤからなる軸違い歯車による回転駆動力伝達用の歯車機構を備えている電動式駆動力取装置において、前記大ギヤにおける前記小ギヤのギヤ部との噛合い部分に対応する反噛み合い面の一部に、ころがり接触状態で転接する転動子を有し、この大ギヤを小ギヤに噛合う方向に押付ける押付け手段と、前記転動子の大ギヤ側への当接状態を調節可能な調節手段とを設けた」ものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記第1のものは、大ギヤに対する小ギヤの位置を正確に保持するために、シムの選択で軸方向位置を調整しているから、製造コストが高くつくことになる。またこの組付けは完全な精度で行う必要があるが、幾らかの誤差が生じるので、歯車の回転精度が不十分となり、歯打音等による振動・騒音が生じ易い。

【0007】また上記第2のものは、樹脂製のギヤを必要とするので、製造コストが高くなったり、樹脂製のギヤが磨耗して歯打音等の振動・騒音の発生防止の効果が低下してしまう。

【0008】第3のものは、大ギヤの反噛合い面の一部にころがり接触する転動子や、その押付け手段および当接状態調整手段を必要とするため、製造コストが高くなる、という問題点があった。

【0009】本発明は、上記従来の歯車減速装置のバックラッシュ解消機構がもつ問題点の解決を課題としたものである。即ち本発明の目的は、比較的シンプルな構成で、コストアップを抑えながら、バックラッシュを実質的に無くして、歯面間での歯打音の発生を防止し、またパワーステアリング用の歯車減速装置では操舵時の違和

感も無くせるようにした、歯車減速装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る歯車減速装置は、一方のギヤ軸1に大ギヤ2を軸装し、上記ギヤ軸1の軸線と交叉状または食い違い状となる他方のギヤ軸3に小ギヤ4を設けて、両ギヤ2, 4を噛合させてなる歯車減速装置において、上記大ギヤ2のギヤ軸1を、軸方向へ僅かに摺動可能に第1の軸受5にて軸支するとともに、該大ギヤ2の後側に、大ギヤ保持用の第2の軸受6を設けて、該第2の軸受6を軸方向へ僅かに摺動可能とし、上記第2の軸受6の後側とケース7後部の内側前面10との間に、押え板8を介して弾性体9を介装させ、該弾性体9により第2の軸受6を介して大ギヤ2の歯面を小ギヤ4の歯面に押し当てるようにして、両歯面間のバックラッシュを無くすようにしたものである。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】上記構成において、大ギヤ2とは例えばリング状ギヤであり、ハイポイドギヤを含む各種のカサ歯車であり、また小ギヤ4はそれと噛合するピニオンである。しかし小ギヤ4に歯の軸方向断面形状が同一のもの（例えばインボリュートハスバ歯車やインボリュート平歯車）を用い、これと噛合する大ギヤ2として、小ギヤ4の歯面と共に歯面をもつものを用いるようにしてもよい（例えば図5, 6参照）。上記大ギヤ2のギヤ軸1と小ギヤ4のギヤ軸3は、軸線が交叉状となるものでも、食い違い状となるものでもよい。

【0012】上記第1の軸受5は、大ギヤ2のギヤ軸1を位置決めせずに軸支するもので、ギヤ軸1は軸方向へ僅かに摺動可能となる。また第2の軸受6は、大ギヤ2のギヤ軸1との関係では位置決めできるが、ケース7との関係では軸方向へ僅かに摺動可能としてある。

【0013】上記で大ギヤ2のギヤ軸1が軸方向へ僅かに摺動可能となる寸法、換言すれば大ギヤ2を位置決めて保持する第2の軸受6が軸方向へ僅かに摺動可能となる寸法は、大ギヤ2が小ギヤ4側から反力を受けたときに歯当たりが変わらない程度の寸法である。通常は例えば0.3mm程度以下であればよく、押え板8の移動量もそれに対応したものとなる。

【0014】そこで、押え板8とケース7後部の内側前面10との間隙sが上記0.3mm程度以下であるように、該ケース7後部の内側前面10をストッパーとすればよい。その場合は、弾性体9の後部をケース7後部の内側前面10に形成した環状凹溝11内へ係合させておけばよい（例えば図1, 図2参照）。

【0015】しかしケース7後部の内側前面10をストッパーとせず、弾性体9自体を、その伸縮量が上記の0.3mm程度のものを用いて、それ以上に縮まないようにもよい（例えば図3, 図4参照）。弾性体9としては、上記いずれの場合も例えば皿バネ、波形バ

ネまたはコイル状バネを用いるのがよい。

【0016】なお上記大ギヤ2や小ギヤ4を、一般的に用いられているカサ歯車やピニオンではなく、小ギヤ4としてのピニオンを歯形が軸方向に同一のものとし、その歯面と共に歯面をもつ大ギヤ2を用いたものには、ピニオンを軸支する第3や第4の軸受12, 13の一方を軸方向に位置が決まるものとし、他方をニードル軸受の如く軸方向に位置決めなしで、摺動可能なものとすることが望ましい（例えば図6参照）。

【0017】上記構成の歯車減速装置によれば、弾性体9が大ギヤ2の背面を、軸方向の小ギヤ4側へ常時押圧している。そのため、前者2の歯面と後者4の歯面とは、例えば小ギヤ4側から反力を受けても歯当たりが変わらぬ程度で、自動的に常に十分に噛み合うことになる。これで、非回転時のバックラッシュを実質的に無くすことができるし、回転による動力伝達で必要な噛合い動作が可能となる程度のバックラッシュは維持しながら、歯面間での歯打音の発生は防止され、振動・騒音等が発生しなくなっている。

【0018】またこれを、パワーステアリング用の歯車減速装置とした場合には、たとえタイヤ側から断続的な振動・衝撃が入ってきても、歯面における無用なバックラッシュがないから、ここでも歯打音その他の振動・騒音が抑えられると共に、操舵時の違和感も無くなっている。

【0019】なお上記場合に、歯面に過大な荷重が加わるときに、ケース7後部の内側前面10をストッパーとしたものでは、押え板8がストッパーで係止されるし、弾性体9自体が0.3mm以下程度しか伸縮しないものであれば、それ以上に縮まず死んだ状態で剛に軸方向荷重を受けている。そのため、ギヤをしっかりと位置決めでき、回転精度を維持すると共に、歯面の耐久性を確保している。

【0020】また小ギヤ4として、例えばインボリュートハスバ歯車の如く歯の軸方向断面形状が同一のものを用い、これと噛合する大ギヤ2として、小ギヤ4の歯面と共に歯面をもつものを用いたものでは、小ギヤ4の軸方向の位置決めが不要となって、位置調整作業や位置調整機構が不要となるし、より一層高精度回転が得られて、振動・騒音が発生しなくなる。

#### 【0021】

【実施例】図1ないし図6は、本発明に係る歯車減速装置の実施例を示すものである。まず図1・図2のものについて説明すると、一方のギヤ軸1に大ギヤとしてのリング状ギヤ2を軸装し、上記ギヤ軸1の軸線に対しここでは交叉状となる他方のギヤ軸3に小ギヤとしてのピニオン4を設けて、両者2, 4を噛合させてなる歯車減速装置である。

【0022】上記のリング状ギヤ2を軸装したギヤ軸1の一側端寄り部分（図で下側寄り部分）を、ケース7前

部の内周壁との間で第1の軸受6が軸支している。該第1の軸受6は、ギヤ軸1が軸方向へ僅かな寸法を摺動可能な状態で軸支しており、ここではニードル軸受を用いている。上記で僅かに摺動可能な寸法は、バックラッシュ解消のためにリング状ギヤ2の歯面をピニオン4の歯面へ押付けるためのもので、ここでは0.2mm程度としてある。

【0023】上記リング状ギヤ2はカサ歯車で、ここではハイポイドギヤを用いており、その後部外周とケース7後部寄りの内周壁との間に、リングギヤ保持用に第2の軸受6を設けてある。即ち、リング状ギヤ2の後部外周に環状凹溝14を形成しておき、該環状凹溝14にインナーレースを係合固定させ、ケース7後部寄りの内周壁にアウターレースを係合固定させて第2の軸受6を設けてあり、ここではアンギュラコンタクト玉軸受を用いている。

【0024】上記第2の軸受6のアウターレースも、上記の如くギヤ軸1が軸方向へ僅かに摺動可能で、それに伴いリング状ギヤ2も軸方向へ僅かに摺動可能であることに対応して、軸方向で僅かな寸法を摺動可能としてある。ここでも僅かな寸法は0.2mm程度にしてある。

【0025】そして、上記第2の軸受6のアウターレースの後部には、ケース7後部寄りの内側前面10との間で、押え板8を介して弾性体9を介装させてある。即ち、弾性体としてここでは環状の皿バネ9を用いており、ケース7後部の内側前面10に形成した環状凹溝11内に後部寄りが係合し、前部寄りが突出するように設けてあり、アウターレースの後面に設けた環状の押え板8を、大ギヤ2の軸方向へ常時押圧するようにしてある。

【0026】上記ケース7後部の内側前面10と、皿バネ9で前方へ押されている押え板8との間隙sは、上記リング状ギヤ2のギヤ軸1が軸方向で摺動可能な寸法に対応するもので、ここでも0.2mm程度にしてある。これは、押え板8の移動量を規制するもので、該内側前面10は押え板8のストッパーの役目を果たすことになり、皿バネ9が軸方向へ伸縮する寸法も規制している。

【0027】同図1において、3は先端部にピニオン4を形成したギヤ軸で、第3の軸受12と第4の軸受14で軸支しており、ここでの該ギヤ軸3はその軸方向へ摺動しないものである。

【0028】図3・図4は、上記図1・図2で示したものとほぼ同様の構造であるが、弾性体としての皿バネ9の取付け方が異なるものである。即ち、ケース7後部の内側前面10と押え板8との間で上記皿バネ9を設けてあり、内側前面10がストッパーの役目を有していない。ここでは、皿バネ9自体が軸方向へ0.2mm程度しか縮まらぬものを用いており、一定以上の力が加わった場合に、皿バネが死んで剛に軸方向荷重を受けるようにしたものである。

【0029】図5は、上記図1・図3で示したものとよく似た構造であるが、大ギヤ2と小ギヤ4とが少し異なるものである。即ち、小ギヤとしてのピニオン4を、歯の軸方向断面形状が同一のもの、ここではインボリュートハスバ歯車を用い、これと噛合する大ギヤとしてのリング状ギヤ2として、上記ピニオン3の歯面と共に歯面をもつものを用いたものである。

【0030】図6は、上記図5で示したものと変形であり、ピニオン4をもつギヤ軸3を軸支した第3の軸受12・第4の軸受14が少し異なるものである。即ち、ここでは一方の軸受ここでは第3の軸受12は、ギヤ軸3を軸方向へ位置を決めて軸支してあるが、他方の軸受ここでは第4の軸受13を、ニードル軸受にして軸方向への摺動を可能としたものである。

【0031】

【発明の効果】以上で明らかな如く、本発明に係る歯車減速装置は、従来のこの種のものと比較して、シンプルな構成ながら、コストアップを抑えると共に、バックラッシュを実質的に零にして、歯面間での歯打音の発生を防止し、またパワーステアリング用の歯車減速装置では操舵時の違和感を無くすことができる。

【0032】即ち、従来の歯車減速装置におけるバックラッシュ解消手段としては、軸受とケース間に介装したシムの選択により調節するものや、大ギヤの歯を二分割して一方のギヤ部を合成樹脂製とし、その背面に設けたバネのバネ力で小ギヤへ押し付けるものや、小ギヤと噛合する大ギヤの反噛み合い面に転動子を設けて、それで小ギヤ側へ押し付けるもの等があった。しかし、構造上から製造コストが高くついたり、組付けや調整作業が難しかったり、樹脂製ギヤが磨耗してその効果が低下し易かったりした。

【0033】これに対して本発明の歯車減速装置では、上記の如く大ギヤのギヤ軸を軸方向へ僅かに摺動可能に軸支し、大ギヤの後部外周に設けた大ギヤ保持用の第2の軸受の後側に、押え板を介して弾性体を設けて、該弾性体により第2の軸受を介して大ギヤを小ギヤ側へ押圧するようにして、バックラッシュを実質的に無くすようにしたものである。

【0034】そのため、本発明の歯車減速装置では、弾性体が大ギヤギヤの背面を、軸方向の小ギヤ側へ常時押圧しており、自動的に両歯車の歯面が十分に噛み合うことになるから、非回転時のバックラッシュを実質的に無くすことができる。したがって、回転時に所要の噛み合い動作が可能となる程度のバックラッシュを維持しながら、歯面間での歯打音の発生が防止でき、振動・騒音等の発生を無くすことができる。

【0035】また、構造が比較的シンプルであると共に、弾性体の力が常に作用して、自動的にバックラッシュを解消しているので、組付け後の調整作業も殆ど必要なくなり、長期間にわたり歯打音その他の振動・騒音

の防止効果を持続することができる。

【0036】なお、小ギヤとして例えばインボリュートハスパ歯車の如く歯の軸方向断面形状が同一のものを用い、これと噛合する大ギヤとして小ギヤの歯面と共に役な歯面をもつものを用いれば、小ギヤの軸方向の位置決めが不要となって、位置調整作業や位置調整機構を不要とするし、より一層高精度回転が得られて、振動・騒音の発生を無くすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る歯車減速装置の実施例の縦断正面図である。

【図2】図1で示したもの的一部拡大図である。

【図3】本発明に係る歯車減速装置の他の実施例の縦断正面図である。

【図4】図3で示したもの的一部拡大図である。

【図5】本発明に係る歯車減速装置の別の実施例の縦断正面図である。

【図6】本発明に係る歯車減速装置のさらに別の実施例の縦断正面図である。

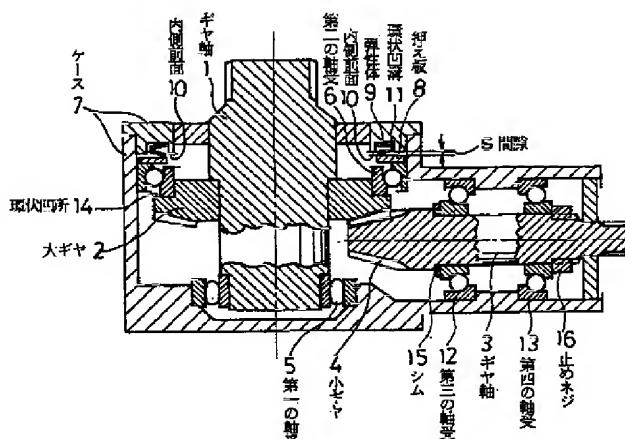
【図7】従来の歯車減速装置の例を示す縦断正面図である。

【図8】従来の歯車減速装置の他の例を示す縦断正面図である。

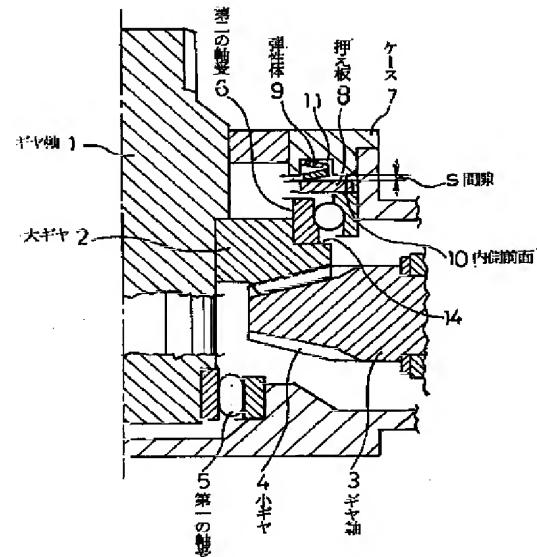
#### 【符号の説明】

- 1 - ギヤ軸
- 2 - 大ギヤ, リング状ギヤ
- 3 - ギヤ軸
- 4 - 小ギヤ, ピニオン
- 5 - 第1の軸受
- 6 - 第2の軸受
- 7 - ケース
- 8 - 押え板
- 9 - 弹性体
- 10 - 内側前面
- 11 - 環状凹溝
- 12 - 第3の軸受
- 13 - 第4の軸受
- 14 - 環状凹所
- 15 - シム
- 16 - 止めネジ
- s - 間隙

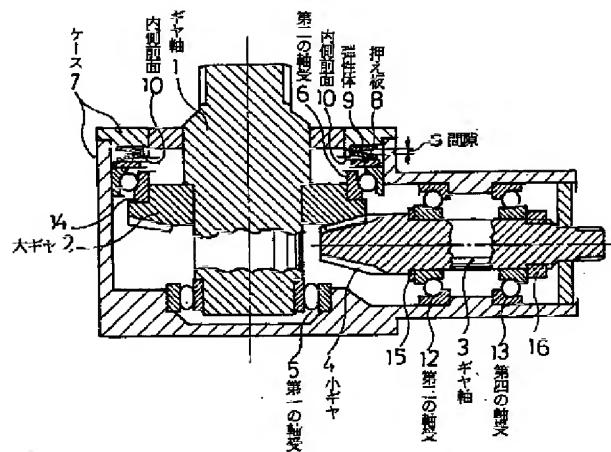
【図1】



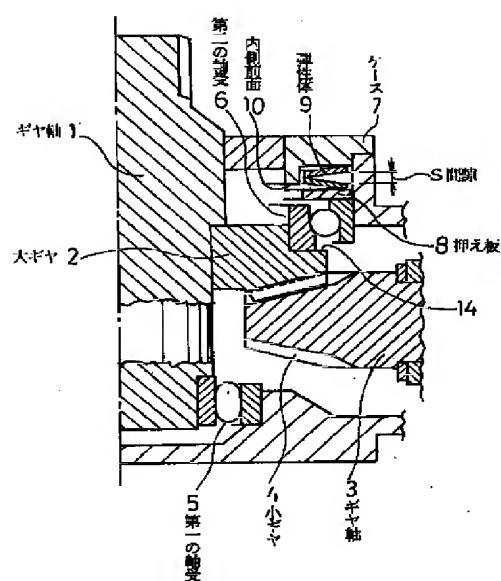
【図2】



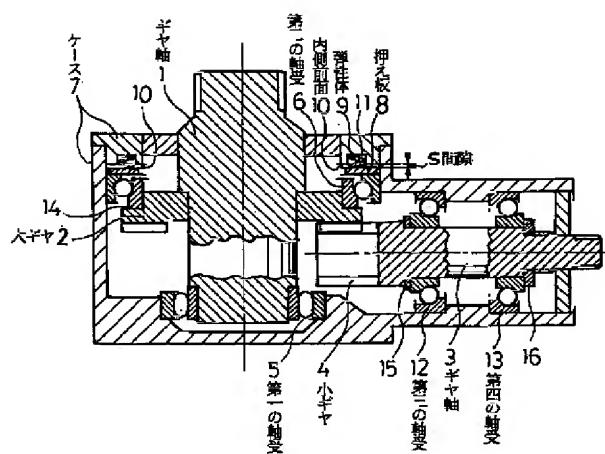
【図3】



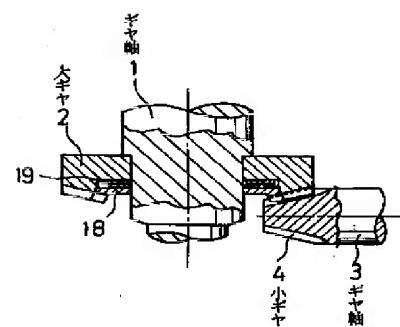
【図4】



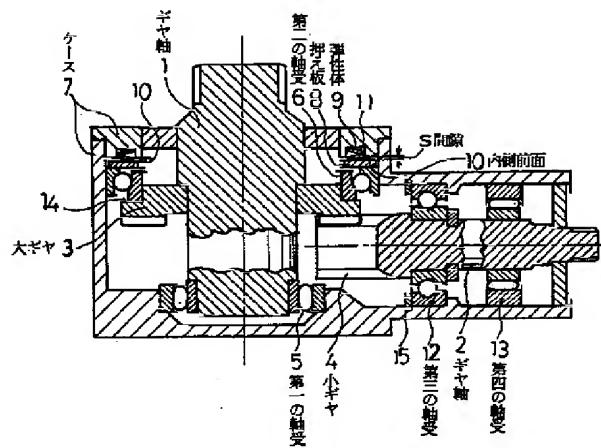
【図5】



【図8】



【図6】



【図7】

